

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 10 月 6 日 (06.10.2005)

PCT

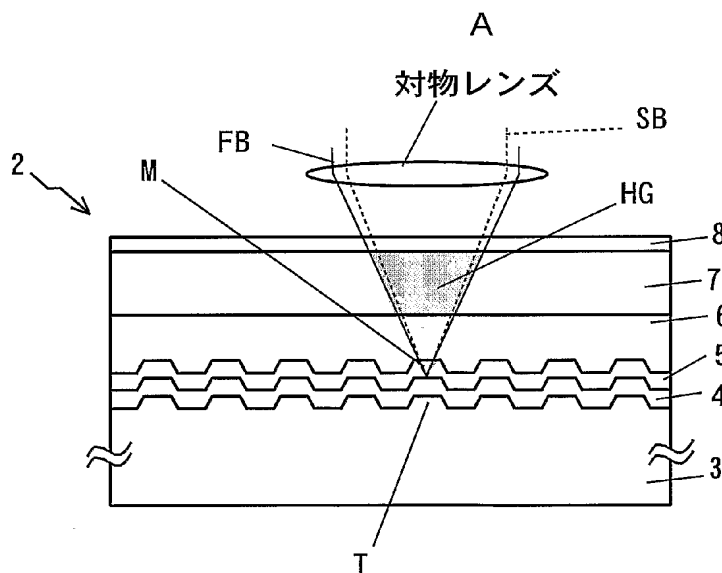
(10) 国際公開番号
WO 2005/093725 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 7/0065, (OGASAWARA, Masakazu) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 1 号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP).
7/135, 7/24, G03H 1/02, 1/26
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/005065
- (22) 国際出願日: 2005 年 3 月 15 日 (15.03.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2004-096499 2004 年 3 月 29 日 (29.03.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒1538654 東京都目黒区目黒 1 丁目 4 番 1 号 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 藤村 元彦 (FUJIMURA, Motohiko); 〒1040045 東京都中央区築地 4 丁目 1 番 1 7 号 銀座大野ビル 藤村国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小笠原 昌和
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,

/ 続葉有 /

(54) Title: HOLOGRAM RECORDING CARRIER AND RECORDING/REPRODUCTION METHOD AND DEVICE

(54) 発明の名称: ホログラム記録担体並びに記録再生方法及び装置



A OBJECTIVE LENS

(57) Abstract: There is provided a hologram recording carrier having a substrate and a reflection layer, wherein information is recorded or reproduced by light irradiation. The hologram recording carrier includes: a hologram recording layer for internally storing an optical interference pattern caused by interferable reference light and signal light components as a diffraction grating; and a 2-dimensional recording layer arranged in the film thickness direction of the hologram recording layer and having a physicality changing in accordance with the light intensity.

/ 続葉有 /

WO 2005/093725 A1



SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: ホログラム記録担体は、基板と反射層を有し、光照射により情報の記録又は再生が行われるホログラム記録担体であって、可干渉性の参照光及び信号光の成分による光学干渉パターンを回折格子として内部に保存するホログラム記録層と、ホログラム記録層の膜厚方向に積層されかつ、光強度に感応して物性が変化する2次元記録層と、を有する。

明細書

ホログラム記録担体並びに記録再生方法及び装置

5 技術分野

本発明は光ディスク、光カードなどの光学的に情報記録又は情報再生が行われる記録媒体に関し、特に光ビームの照射により情報の記録又は再生可能なホログラム記録層を有するホログラム記録担体並びに記録再生方法及びホログラム装置に関する

10 背景技術

高密度情報記録のために、2次元データを高密度記録できるホログラムが注目されている。このホログラムの特徴は、記録情報を担持する光の波面を、フォトリフラクティブ材料などの光感応材料からなる記録媒体に体積的に屈折率の変化として記録することにある。ホログラム記録担体に多重記録を行うことによって記録容量を飛躍的に増大させることができる。多重記録には、角度多重や位相符号化多重などがあり、重畳したホログラム領域でも、干渉する光波の入射角度や位相を変えることにより、情報を多重記録することが可能である。

一方、ホログラム記録担体をディスクとして利用し、情報を超高密度で記録する光情報記録装置が開発されている（特開2003-85768号公報参照）。

20 ホログラムの干渉縞パターンを記録するには記録媒体と書き込み光との相対的静止状態での適度な露光の時間とエネルギーが必要であるので、かかる従来技術は、移動する記録媒体の記録位置に、正確に露光し続ける方法を提供している。

かかる従来のホログラム記録担体には、その周方向に隣り合うアドレス・サーボ領域の間には、情報記録領域が設けられている。アドレス・サーボ領域には、フォーカス・サーボ及びトラッキング・サーボを行うための情報及び情報記録領域に対するアドレス情報が、予めエンボスピットによって記録してある。透明基

- 5 板上に積層された情報ホログラム記録層は、ホログラムが三次元的に記録される層であり、レーザビームが照射されたときにその強度に応じて屈折率、誘電率、反射率などの光学的特性が変化する材料によって形成され、アルミニウム膜が反射膜として形成されている。

発明の開示

- 10 従来、複数回のホログラム記録、例えば追記記録を行う場合に、1回のホログラム記録工程で書き込まれるデータの単位ビット量が大きくなるため、データの記録済み部分の境界を探すためにホログラム毎で検索を行うなど制御が複雑であった。

- そこで、本発明の解決しようとする課題には、複数回のホログラム記録を速やかに行えるとともに安定的に記録又は再生を行うことを可能にするホログラム記録担体並びに記録再生方法及びホログラム装置を提供することが一例として挙げられる。

本発明のホログラム記録担体は、基板と反射層を有し、光照射により情報の記録又は再生が行われるホログラム記録担体であって、

- 20 可干渉性の参照光及び信号光の成分による光学干渉パターンを回折格子として内部に保存するホログラム記録層と、

前記ホログラム記録層の膜厚方向に積層されかつ、光強度に感応して物性が変

化する２次元記録層と、を有することを特徴とする。

- 本発明のホログラム装置は、基板と、反射層と、可干渉性の参照光及び信号光の成分による光学干渉パターンを回折格子として内部に保存するホログラム記録層と、前記ホログラム記録層の膜厚方向に積層されかつ、光強度に感応して物性が変化する２次元記録層と、を有し、光照射により回折格子の情報の記録又は再生が行われるホログラム記録担体のホログラム装置であって、

- 光ビームを前記２次元記録層に集光してその戻り光を検出することにより、前記ホログラム記録担体の動きに前記光ビームを追従させるサーボ制御を行うとともに、前記光ビームによって前記２次元記録層においてマークを記録又は再生することを特徴とする。

- 本発明の記録方法は、基板と、反射層と、可干渉性の参照光及び信号光の成分による光学干渉パターンを回折格子として内部に保存するホログラム記録層と、前記ホログラム記録層の膜厚方向に積層されかつ、光強度に感応して物性が変化する２次元記録層と、を有し、光照射により情報の記録が行われるホログラム記録担体の記録方法であって、

- 光ビームを前記２次元記録層に集光してその戻り光を検出することにより、前記ホログラム記録担体の動きに前記光ビームを追従させるサーボ制御を行うとともに、前記光ビームによってマークを前記２次元記録層に記録することを特徴とする。

- 本発明の再生方法は、基板と、反射層と、可干渉性の参照光及び信号光の成分による光学干渉パターンを回折格子として内部に保存するホログラム記録層と、前記ホログラム記録層の膜厚方向に積層されかつ、光強度に感応して物性が変化する

する 2 次元記録層と、を有し、光照射によりマークが前記 2 次元記録層に記録されているホログラム記録担体の再生方法であって、

光ビームを前記 2 次元記録層に集光してその戻り光を検出することにより、前記ホログラム記録担体の動きに前記光ビームを追従させるサーボ制御を行うと

- 5 ともに、前記光ビームによって前記 2 次元記録層の前記マークから情報を再生することを特徴とする。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明による実施形態のホログラム記録担体を示す概略部分断面図である。

- 10 図 2 は、本発明による実施形態のホログラム記録担体を示す概略部分斜視図である。

図 3 は、本発明による実施形態のホログラム記録担体の情報を記録又は再生するホログラム装置の概略構成を示すブロック図である。

- 15 図 4 は、本発明による実施形態のホログラム記録担体の情報を記録再生するホログラム装置のピックアップの概略を示す概略斜視図である。

図 5 は、本発明による実施形態のホログラム記録担体の情報を記録再生するホログラム装置のピックアップの概略を示す構成図である。

- 20 図 6 は、本発明による実施形態のホログラム記録担体の情報を記録再生するホログラム装置のピックアップにおける対物レンズのための 3 軸アクチュエータの概略を示す概略斜視図である。

図 7 及び図 8 は、本発明による実施形態のホログラム記録担体の情報を記録再生するホログラム装置のピックアップの概略を示す構成図である。

図 9 は、本発明による実施形態のホログラム記録担体の情報を記録再生するホログラム装置のピックアップにおける光検出器の一部を示す平面図である。

図 10 は、本発明による実施形態のホログラム記録担体のトラックを示す平面図である。

- 5 図 11 ～図 19 は、本発明による他の実施形態のホログラム記録担体のトラックを示す平面図である。

図 20 及び図 21 は、本発明による他の実施形態のホログラム記録担体を示す概略部分断面図である。

図 22 は、本発明による実施形態のホログラム記録担体を示す斜視図である。

- 10 図 23 は、本発明による他の実施形態のホログラム光カードを示す斜視図を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

以下に本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

<ホログラム記録担体>

- 15 図 1 は、本実施形態の一例である光照射により情報の記録又は再生が行われるディスク形状のホログラム記録担体 2 を示す。

ホログラム記録担体 2 は、光照射側の反対側から、基板 3 上に積層された、反射層 4、2 次元記録層 5、分離層 6、ホログラム記録層 7、及び保護層 8 からなる。

- 20 ホログラム記録担体 2 は、可干渉性の参照光及び信号光の成分を含む第 1 光ビーム F B による光学干渉パターンを回折格子として内部に保存するホログラム記録層 7 と、その膜厚方向に積層された 2 次元記録層 5 とを備えている。なお、

第1光ビームF Bは、再生に用いる場合、信号光の成分を含ませない。また、位相符号化多重の再生の場合、信号光の成分を含ませないが、位相変調パターン及び参照光の成分のみを第1光ビームF Bは含む。

2次元記録層5は、サーボビームS B（第2光ビーム）の強度に感応して物性が可逆的又は非可逆的に変化する第2光感応材料からなる。2次元記録層5は、サーボビームS Bの波長に対する感度が第1光ビームF Bの波長に対する感度より高く設定された相変化膜、色素膜又は光磁気記録膜である。2次元記録層5はサーボビームS Bの光強度によって、マーク記録が可能な材料から選択される。

ホログラム記録層7は、サーボビームS Bの波長に対する感度より高い第1光ビームF Bの波長に対する感度を有する。ホログラム記録層7を通過する光の干渉パターンにより情報の記録又は再生可能となるように、光学干渉パターンを保存するホログラム記録層7を構成する第1光感応材料としてフォトリフラクティブ材料や、ホールバーニング材料、フォトクロミック材料などが用いられる。

基板3は、その材料として特に限定されるものではなく、例えば、ガラス、或いはポリカーボネート、アモルファスポリオレフィン、ポリイミド、PET、PEN、PESなどのプラスチック、紫外線硬化型アクリル樹脂などが用いられ、その主面に離れて交わることなく延在する複数のトラックTとしてグループが形成されている。反射層4は例えばアルミニウムなどの金属又は誘電体多層膜からなる。反射層4はガイド層としても機能する。分離層6及び保護層8は光透過性材料からなり、積層構造の平坦化や、ホログラム記録層などの保護の機能を担う。

トラックTは、光ビーム照射用の対物レンズの少なくともトラッキングサーボ

のサーボ制御を行うため設けられる。ホログラムHGはトラックT上方のホログラム記録層7に体積的に記録される。基板3が円板の場合、トラッキングサーボ制御を行うため、トラックTは基板の中心に関してその上に螺旋状又は同心円状、或いは複数の分断された螺旋弧状に形成され得る。

- 5 可干渉性の第1光ビームによる光学干渉パターンは、ホログラム記録層内部にホログラムHG（回折格子）として体積的に保存され、ホログラム記録層の膜厚方向に積層された2次元記録層には、第1光ビームと略共軸に照射されるサーボビームSBによって、1以上のマークMが2次元的に記録される。すなわち、サーボビームSBによって、ホログラム記録担体2の動きに対物レンズを追従させる以外に2次元記録層5に情報を記録することができるようになっている。マークMは、ホログラム記録層に記録されたホログラム又はその一群の部分に積層された2次元記録層の対応した部分に、記録される。サーボビームSBはマーク記録だけでなく、2次元記録層に集光され、第1及び第2光ビームの少なくとも第2光ビームのホログラム記録担体2へのフォーカス又はトラッキングのサーボ
- 10 制御にサーボビームSBとして用いられる。マークMとしては、ホログラム記録層に記録すべきホログラム又はその一群の終端を示す終端マーク、それらのアドレスを示すアドレスマーク、それらに関係する種々の情報（内容情報のサムネイル情報、圧縮方法情報、ホログラム記録時のレーザーパワーや記録波長などの情報）を示す関係マークが挙げられる。
- 15
- 20 サーボ制御は、光ビームを射出する光源、光ビームを反射層4に光スポットとして集光させ、その反射光を光検出器へ導く対物レンズを含む光学系などを備えたピックアップを用いて、検出された信号に応じて対物レンズをアクチュエータ

で駆動することにより、行われる。反射層上の光スポットの直径は、光ビーム波長と対物レンズの開口数(numerical aperture : NA)により決まる値 (いわゆる回折限界で、例えば $0.82 \lambda / NA$ である (λ = 波長) が、収差が波長に比較して十分小さい場合は、光ビームの波長と開口数だけで決定される)まで、絞り込まれるように設定される。すなわち、対物レンズから照射される光ビームは、そのビームウエストの位置に反射層が位置するときに合焦となるように、使用される。グループの幅は、光スポットからの反射光を受光する光検出器の出力、例えばプッシュプル信号に応じて適宜設定される。

図2に示すように、反射層4のトラックTのピッチ P_x (x方向すなわちトラックTの伸長方向 (y方向) に垂直な方向) は、第1光ビームFBのスポット上方に記録されるホログラムHGの多重度から決まる所定距離として設定される。実際のシフト多重記録方式ホログラムシステムにおける最大多重度、すなわち記録媒体中の同一体積中に最大で幾つの独立したホログラムが記録可能であるかを示す値 (回数) は、上記のように媒体や装置構成で決定される。最小のトラックピッチ P_x (すなわち最小シフト距離) は、記録されるホログラム領域の差し渡しを最大多重度で除したもので設定される。トラックピッチ P_x は、最小シフト距離以上で設定される。

なお、上記実施形態では、反射層4とホログラム記録層7とが分離層を介して積層された構造のホログラム記録担体を示したが、分離層を省略することもできる。また、基板3のホログラム記録層7が積層された反対側に反射層4が積層され、基板が分離層として機能するように、ホログラム記録層7と反射層4の間に基板3を配置することもできる。

＜ホログラム装置＞

図 3 は本発明を適用したホログラム記録担体の情報を記録又は再生するホログラム装置の概略構成の例を示す。

図 3 のホログラム装置は、ホログラム記録担体 2 のディスクをターンテーブル
5 を介して回転させるスピンドルモータ 2 2、ホログラム記録担体 2 から光ビーム
によって信号を読み出すピックアップ 2 3、該ピックアップを保持し半径方向
(x 方向) に移動させるピックアップ駆動部 2 4、第 1 光源駆動回路 2 5 a、第
2 光源駆動回路 2 5 b、空間光変調器駆動回路 2 6、再生光信号検出回路 2 7、
サーボ信号処理回路 2 8、フォーカスサーボ回路 2 9、x 方向移動サーボ回路 3
10 0 x、y 方向移動サーボ回路 3 0 y、ピックアップ駆動部 2 4 に接続されピック
アップの位置信号を検出するピックアップ位置検出回路 3 1、ピックアップ駆動
部 2 4 に接続されこれに所定信号を供給するスライダサーボ回路 3 2、スピンド
ルモータ 2 2 に接続されスピンドルモータの回転数信号を検出する回転数検出
部 3 3、該回転数検出部に接続されホログラム記録担体 2 の回転位置信号を生成
15 する回転位置検出回路 3 4、並びにスピンドルモータ 2 2 に接続されこれに所定
信号を供給するスピンドルサーボ回路 3 5 を備えている。

ホログラムホログラム装置は制御回路 3 7 を有しており、制御回路 3 7 は第 1
光源駆動回路 2 5 a、第 2 光源駆動回路 2 5 b、空間光変調器駆動回路 2 6、再
生光信号検出回路 2 7、サーボ信号処理回路 2 8、フォーカスサーボ回路 2 9、
20 x 方向移動サーボ回路 3 0 x、y 方向移動サーボ回路 3 0 y、ピックアップ位置
検出回路 3 1、スライダサーボ回路 3 2、回転数検出部 3 3、回転位置検出回路
3 4、並びにスピンドルサーボ回路 3 5 に接続されている。制御回路 3 7 はこれ

ら回路からの信号に基づいて、これら駆動回路を介してピックアップに関するフォーカスサーボ制御、x及びy方向移動サーボ制御、再生位置（x及びy方向の位置）の制御などを行う。制御回路37は、各種メモリを搭載したマイクロコンピュータからなり装置全体の制御をなすものであり、操作部（図示せず）からの

- 5 使用者による操作入力及び現在の装置の動作状況に応じて各種の制御信号を生成するとともに、使用者に動作状況などを表示する表示部（図示せず）に接続されている。

また、制御回路37は外部から入力されたホログラム記録すべきデータの符号化などの処理を実行し、所定信号を空間光変調器駆動回路26に供給してホログラムの記録シーケンスを制御する。制御回路37は、再生光信号検出回路27からの信号に基づいて復調及び誤り訂正処理をなすことにより、ホログラム記録担

10 体に記録されていたデータを復元する。更に、制御回路37は、復元したデータに対して復号処理を施すことにより、情報データの再生を行い、これを再生情報データとして出力する。

- 15 更にまた、制御回路37は、記録すべきホログラムデータから得られた内容情報（例えば画像データ）のサムネイル情報や、ホログラム記録時の圧縮法、符号化復号化法、レーザーパワー、記録波長などのホログラムデータに関するデータの符号化などの処理を実行し、得られた信号を第2光源駆動回路25bに供給してマーク記録を制御する。そして、制御回路37は、サーボ信号処理回路28
- 20 から供給される信号に基づいて、ホログラム記録担体の2次元記録層に記録されていたデータを再生して出力する。

図4及び図5は当該ホログラム装置のピックアップの概略構成に示す。

ピックアップ23は、大きく分けてホログラム記録再生光学系と、サーボ系と、共通系と、からなり、これらの系は対物レンズOBを除いてほぼ共通の平面上に配置されている。

ホログラム記録再生光学系は、ホログラムの記録及び再生用の第1レーザ光源LD1、第1コリメータレンズCL1、第1ハーフミラープリズムHP1、第2ハーフミラープリズムHP2、偏光空間光変調器SLM、CCDや相補型金属酸化膜半導体装置(CMOS)などのアレイからなる像検出センサISを含む再生光信号検出部、第3ハーフミラープリズムHP3及び、第4ハーフミラープリズムHP4、からなる。

- 10 サーボ系は、ホログラム記録担体2に対する光ビームの位置をサーボ制御(xyz方向移動)するための第2レーザ光源LD2、第2コリメータレンズCL2、サーボビームSBのためのマルチビームを生成するグレーティングなど回折光学素子GR、偏光ビームスプリッタPBS、1/4波長板1/4λ、カップリングレンズAS、及び光検出器PDを含むサーボ信号検出部からなる。また、サーボ系は、2次元記録層5へのマーク記録の記録再生にも用いられる。

ダイクロイックプリズムDP及び対物レンズOBは共通系である。

- 図4及び図5に示すように、第1、第3及び第4ハーフミラープリズムHP1、HP3、HP4のハーフミラー面は平行となるように配置されるとともに、これらハーフミラー面の法線方向において第2ハーフミラープリズムHP2、ダイクロイックプリズムDP及び偏光ビームスプリッタPBSのハーフミラー面、分離面が平行となるように配置されている。これら光学部品は、第1及び第2レーザ光源LD1、LD2からの光ビームの光軸(一点鎖線)がそれぞれ記録及び再生

光学系並びにサーボ系に延在し、共通系でほぼ一致するように配置されている。

第1レーザ光源LD1は第1光源駆動回路25aに接続され、射出する第1光ビームFBの強度をホログラム記録時には強く再生時には弱くするように、同回路によりその出力調整がされる。

- 5 第2レーザ光源LD2は第2光源駆動回路25bに接続され、第1レーザ光源とは異なる波長のサーボビームSBの強度を、マーク記録時には強く再生時には弱くするように、同回路によりその出力調整がされる。

- 反射型の偏光空間光変調器SLMは、マトリクス状に分割された複数の画素電極を有する液晶パネルなどで電氣的に入射光の一部を反射する機能、又はすべて
10 透過して無反射状態とする機能を有する。この偏光空間光変調器SLMは第1光源駆動回路25aに接続され、空間光変調器駆動回路26からの記録すべきページデータ（平面上の明暗ドットパターンなどの2次元データの情報パターン）に基づいた分布を有するように光ビームを変調かつ反射して、信号光を生成する。
なお、偏光空間光変調器SLMに代え、マトリクス状に分割された複数の画素電
15 極を有する透過型液晶パネルを空間光変調器として用いる場合、第1及び第2ハーフミラープリズムHP1、HP2間に配置される。

像検出センサISを含む再生光信号検出部は再生光信号検出回路27に接続されている。

- 更に、ピックアップ23には、対物レンズOBを自身の光軸に平行な方向（z
20 方向）、トラックに平行方向（y方向）及び垂直な方向（x方向）に移動させる対物レンズ駆動部36が備えられている。

サーボ信号検出部の光検出器PDは、サーボ信号処理回路28に接続され、例

例えば、フォーカスサーボ用並びに x 及び y 方向移動サーボ用にそれぞれに受光素子を有する。光検出器 PD からのマーク信号 RF、フォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号などの出力信号はサーボ信号処理回路 28 に供給される。

サーボ信号処理回路 28 においては、フォーカスエラー信号からフォーカシング駆動信号が生成され、これが制御回路 37 を介してフォーカスサーボ回路 29 に供給される。フォーカスサーボ回路 29 は駆動信号に応じて、ピックアップ 23 に搭載されている対物レンズ駆動部 36 のフォーカシング部分を駆動し、そのフォーカシング部分はホログラム記録担体に照射される光スポットの焦点位置を調整するように動作する。

- 10 更に、サーボ信号処理回路 28 においては、x 及び y 方向移動駆動信号が発生され、これらが x 方向移動サーボ回路 30 x 及び y 方向移動サーボ回路 30 y にそれぞれ供給される。x 方向移動サーボ回路 30 x 及び y 方向移動サーボ回路 30 y は、x 及び y 方向移動駆動信号に応じてピックアップ 23 に搭載されている対物レンズ駆動部 36 を駆動する。よって、対物レンズは x、y 及び z 方向の駆動信号による駆動電流に応じた分だけ駆動され、ホログラム記録担体に照射される光スポットの位置が変位する。これにより、記録時の運動しているホログラム記録担体に対する光スポットの相対位置を一定としてホログラムの形成時間を確保できる。

- 20 制御回路 37 は、操作部又はピックアップ位置検出回路 31 からの位置信号及びサーボ信号処理回路 28 からの x 方向移動エラー信号に基づいてスライダ駆動信号を生成し、これをスライダサーボ回路 32 に供給する。スライダサーボ回路 32 はピックアップ駆動部 24 を介して、そのスライダ駆動信号による駆動電

流に応じピックアップ23をディスク半径方向に移送せしめる。

回転数検出部33は、ホログラム記録担体2をターンテーブルで回転させるスピンドルモータ22の現回転周波数を示す周波数信号を検出し、これに対応するスピンドル回転数を示す回転数信号を生成し、回転位置検出回路34に供給する。

- 5 回転位置検出回路34は回転数位置信号を生成し、それを制御回路37に供給する。制御回路37はスピンドル駆動信号を生成し、それをスピンドルサーボ回路35に供給し、スピンドルモータ22を制御して、ホログラム記録担体2を回転駆動する。

- 図6に本実施形態のホログラム装置におけるピックアップの対物
10 レンズ駆動部36を示す。

- 対物レンズ駆動部36は、ピックアップボディ（図示せず）に固設された支持部38に結合した piezo 素子39によってy方向に振動自在なアクチュエータベース42を有している。ピックアップボディ内にはレーザ光源からの光ビームを直角に反射して対物レンズOBに導く立ち上げプリズム45など、ピックアップを形成するための上記した所要の光学部品が設けられている。なお、該光ビームは開口42c、対物レンズOBを経ることにより、ターンテーブル上の媒体の情報記録面にスポット光として集束照射される。
- 15

- 図6に示すように、対物レンズOBは筒状に形成されて該対物レンズと共に可動光学系を構成するレンズホルダ48の上端突出部に取り付けられている。レンズホルダ48の外周にはコイル中心軸が対物レンズOBの光軸と平行となるようにフォーカシングコイル50が巻装されている。フォーカシングコイル50の外側にはコイル中心軸が対物レンズOBの光軸に対して直角となるように例え
- 20

ば4つのトラッキングコイル51が取り付けられている。各トラッキングコイル51は、予め各々環状に巻回されたものをフォーカシングコイル50上に貼付してなる。対物レンズOB及びレンズホルダ48からなる可動光学系は、互いに対物レンズOBの光軸方向において離隔して配置されかつ該光軸方向に対して直角なy方向に延在する2対、合計4本の長手支持部材53の一端部により支持されている。但し、図6には支持部材53は3本のみが示されている。各支持部材53は、アクチュエータベース42上に固着された張出部42aに、その他端部において、片持梁状に取り付けられている。各支持部材53はコイル材料などからなり可撓性を有している。4本の長手支持部材53と上記ピエゾ素子39によって対物レンズOB及びレンズホルダ48からなる可動光学系は、x y z 方向において移動自在となっている。

レンズホルダ48は一对の磁気回路に離間しつつ挟まれている。各磁気回路はレンズホルダ48に面する磁石55とこれを支持する金属プレート56からなり、アクチュエータベース42上に固着されている。レンズホルダ48には一对の貫通孔が形成され、一对の貫通孔は長手支持部材53の伸長方向におけるレンズホルダ48のフォーカシングコイル50の内側にはコイル中心軸及び対物レンズOBの光軸と平行となり対物レンズOBを挟む位置にある。各貫通孔内に磁気回路の金属プレート56から伸長するヨーク57が非接触で挿入されている。よって、フォーカシングコイル50及びトラッキングコイル51は、磁石55及びヨーク57からなる磁気回路の磁気ギャップ内に位置している。

フォーカシングコイル50、トラッキングコイル51及びピエゾ素子39がそれぞれフォーカスサーボ回路29、x方向移動サーボ回路30x及びy方向移動

サーボ回路 30 y によって、制御されている。磁気ギャップには該各コイルと直角に鎖交する平行磁束が発生し得るので、該各コイルに所定電流を供給することにより x z 方向の駆動力が発生して該各方向に上記の可動光学系を駆動することができる。

- 5 このように、対物レンズ OB の x 及び y 方向の駆動はボイスコイルモータを使用したものであり、y 方向の駆動は piezo 素子などを用いてアクチュエータベースごと駆動するようにする。なお、駆動部はこの構造の他に、すべての軸についてボイスコイルモータを使用することもできる。

上記ホログラムホログラム装置を用いた、ホログラム記録担体に光ビームを照射して情報を記録又は再生する記録再生方法を説明する。

10

<ホログラム記録>

ホログラム記録時には、図 7 に示すように、第 1 レーザ光源 LD 1 からの所定強度のコヒーレント光は第 1 ハーフミラープリズム HP 1 により、参照光ビームと信号光ビームに分離される（両ビームは破線で示し、光路説明のために図 5 の光軸からずらして示してある）。

15

信号光ビームは第 2 ハーフミラープリズム HP 2 を透過し、偏光空間光変調器 SLM の反射面の法線に沿って入射する。偏光空間光変調器 SLM で所定変調され反射された信号光は、再び第 2 ハーフミラープリズム HP 2 に入射し反射して、第 4 ハーフミラープリズム HP 4 へ向かう。

- 20 参照光ビームは第 3 ハーフミラープリズム HP 3 で反射され、第 4 ハーフミラープリズム HP 4 へ向かう。

参照光と信号光は第 4 ハーフミラープリズム HP 4 にて略共軸となるように

合流され第1光ビームFBとなる。第1光ビームFBはダイクロイックプリズムDPを通過し、対物レンズOBによってホログラム記録担体2に集光されホログラムが記録される。

<ホログラム再生>

- 5 一方、再生時には、図8に示すように、記録時と同様に光は第1ハーフミラープリズムHP1により参照光ビームと信号光ビームに分離されるが、ホログラムの再生は参照光ビームのみで行う。偏光空間光変調器SLMを無反射状態（透過状態）にすることで、第3ハーフミラープリズムHP3からの参照光だけが第1光ビームFBとして、ダイクロイックプリズムDP及び対物レンズOBを通過し、
- 10 ホログラム記録担体2に入射される。

- ホログラム記録担体2から発生する再生光（二点鎖線）は、対物レンズOB、ダイクロイックプリズムDP、第4ハーフミラープリズムHP4及び第3ハーフミラープリズムHP3を透過し、像検出センサISに入射する。像検出センサISはその出力を再生光信号検出回路27に送出して、そこで生成した再生信号を
- 15 制御回路37に供給して記録されていたページデータを再生する。なお、第3ハーフミラープリズムHP3及び像検出センサIS間に結像レンズを設けることもできる。

<サーボ制御>

- ここで、ホログラムの記録及び再生時ともに、サーボビームによりホログラム
- 20 ディスク2との位置決めサーボ制御を行う。位置決めサーボ制御によって、光検出器PDの出力に基づいて演算されて得たエラー信号にて、x、y及びz方向の3軸に対物レンズを駆動できる3軸アクチュエータ（対物レンズ駆動部36）を

駆動する。

図7及び図8に示すように、サーボ制御のための第2レーザ光源LD2は第1レーザ光源LD1とは異なる波長のコヒーレント光を射出する。第2レーザ光源LD2からのサーボビームSB（細実線）は、P偏光（紙面平行を示す双方向矢印）として、第2コリメータレンズCL2、回折光学素子GR、偏光ビームスプリッタPBS及び1/4波長板1/4λのサーボ検出用光路に導かれ、対物レンズOBの直前でダイクロイックプリズムDPにより第1光ビームFB（信号光及び参照光）と略共軸に合流される。サーボビームSBはダイクロイックプリズムDPで反射された後、対物レンズOBで集光されホログラム記録担体2に入射する。ホログラム記録担体2からの反射光（対物レンズOBへの戻り光）は1/4波長板1/4λを通過してS偏光（紙面垂直を示す中黒波線丸）となり、偏光ビームスプリッタPBS及びカップリングレンズASを経て、サーボ用光検出器PDの受光面の法線に沿って入射する。

また、z方向のサーボ（フォーカスサーボ）は通常の光ピックアップで用いられている非点収差法、3ビーム法、スポットサイズ法、プッシュプル法など、また、それらの混在して用いた方法も用い得る。

例えば非点収差法を用いた場合、光検出器PDの中央の1つは、図9に示すようにビーム受光用の4等分割の受光面を有した受光素子1a～1dから構成される。4分割線の方法はディスク半径方向とトラック接線方向に対応している。光検出器PDは、合焦時の光スポットが受光素子1a～1dの分割交差中心を中心とする円形となるように設定されている。

光検出器PDの受光素子1a～1dの各出力信号に応じて、サーボ信号処理回

路 2 8 は種々の信号を生成する。受光素子 1 a ~ 1 d の各出力信号をその順に $A_a \sim A_d$ とすると、マーク信号 $R F$ は、 $R F = A_a + A_d + A_b + A_c$ と算出され、フォーカスエラー信号 $F E$ は、 $F E = (A_a + A_c) - (A_b + A_d)$ と算出され、トラッキングエラー信号 $T E$ は、 $T E = (A_a + A_d) - (A_b + A_c)$

5 と算出される。これら信号は制御回路 3 7 に供給される。

<マーク記録再生>

本実施形態では、図 2 に示すように、サーボビーム $S B$ はホログラム記録担体 2 の 2 次元記録層 5 に集光され、従来の光ディスクと同様に光パワー変調により、2 次元記録層 5 に情報をマーク M として記録する。また、サーボビーム $S B$ によりホログラム記録担体 2 との位置決めサーボ制御を常に行い、同時にホログラム再生は第 1 光ビーム $F B$ で行う。記録する情報の種類並びに他の担体構造を以下に示す。

(1) ホログラム追記用マーク

図 1 0 に示すように、今回記録したホログラムの最後 ($H G_{last}$) のものに対応する 2 次元記録層 5 における位置の後方の同一トラック上にホログラム記録終了を示す終端マーク $E M$ を記録する。次に、ホログラムを追記する場合、図 1 1 に示すように、次回記録するためのサーボビーム $S B$ でこの終端マーク $E M$ を検出することによって、追記箇所 (最後のホログラム) を探すためにホログラムを再生することなく、当該追記箇所を確定することができ、終端マーク $E M$ の以後からホログラム記録を開始する。この場合、2 次元記録層 5 には相変化膜、色素膜又は光磁気記録膜が用いられ得る。

(2) マーク書き換え型ホログラム追記用マーク

図 1 2 に示すように、今回記録したホログラムの最後（H Glast）のものに対応する 2 次元記録層 5 における位置の所定距離前方の同一トラック上にホログラム記録終了を示す終端マーク E M を記録する。次に、ホログラムを追記する場合、図 1 3 に示すように、次回記録するためのサーボビーム S B でこの終端マーク E M を検出し、検出した終端マーク E M を消去し、消去位置の以後からホログラム記録を開始する。ここでも、追記箇所（最後のホログラム）を探すためにホログラムを再生することなく、当該追記箇所を確定することができ、終端マーク E M の以後からホログラム記録を開始でき、上記実施形態同様、記録終了時に改めて追記用終端マークを記録できる。この場合、2 次元記録層 5 には可逆的に物性変化が可能な相変化膜又は光磁気記録膜が用いられ得る。

（3）セルフアドレス情報マーク

図 1 4 に示すように、ホログラム又はその一群において、所定タイミング（間隔）で、ホログラムの記録と同時に当該ホログラムに対応したアドレスマーク A M をサーボビーム S B で 2 次元記録層 5 のトラック T（ホログラム積層下）に記録する。再生時にサーボビーム S B によって、このアドレスマーク A M の情報を再生することによって、ホログラム又はその一群のアドレスサーチが可能となる。

（4）セルフアドレス情報マーク

図 1 5 に示すように、ホログラムに記録されている高圧縮の画像データのサムネイル情報や、ホログラム記録時のレーザーパワー、記録波長などの情報を示す関係マーク S M をサーボビーム S B によって、2 次元記録層 5 のトラック T（ホログラム積層下）にわたって同時に記録する。

（5）同時トラック記録

図 16 に示すように、トラックマーク TM をサーボビーム SB によって、2 次元記録層 5 にホログラム記録と同時に記録する。

特に、トラックの無いホログラム記録担体においてホログラム記録時にサーボビーム SB でガイドとなるトラックを形成できる。

5 (6) 同時トラック記録

図 17 に示すように、ホログラムに記録されている高圧縮の画像データのサムネイル情報や、ホログラム記録時のレーザーパワー、記録波長などの情報を示す関係トラックマーク STM をサーボビーム SB によって、2 次元記録層 5 にホログラム記録と同時に記録する。

10 特に、トラックの無いホログラム記録担体においてガイドとなるトラッキング用のデータ以外に種々の情報を記録できる。

(7) トラック間ホログラム記録

図 18 に示すように、ピックアップのグレーティングなど回折光学素子により、サーボビーム SB をマルチビーム例えば 3 ビームとし、サイドビームでトラッキングサーボ制御を行いかつ中央のメインビームで記録を行う。今回記録したホログラムの最後 (HGlast) のものに対応する 2 次元記録層 5 における位置の隣接トラック間にマーク RM を記録する。すなわち、直線上に並ぶ 3 つのサーボビーム SB の光スポットの中央に記録用第 1 光ビーム FB が位置するように、当該記録用第 1 光ビーム FB の光軸を配置して、トラッキングサーボ制御し、隣接トラック間の鏡面部の上方のホログラム記録層 7 にてホログラム記録を実行する。

(8) トラック間ホログラム記録

図 19 に示すようにサーボビーム SB をグレーティングにより 3 ビームとし、

- 2つのサイドビームでXYサーボを行いつつメインビームで記録を行う。すなわち、直線上に並ぶ3つのサーボビームSBの光スポットの中央に記録用第1光ビームFBが位置するように、当該記録用第1光ビームFBの光軸を配置して、トラッキングサーボ制御し、隣接トラック間の鏡面部の上方のホログラム記録層7
- 5 にてホログラム記録を実行する。

本実施形態におけるy方向位置決めマークY（欠落部）は、トラックTの伸長方向において各々がマークピッチ P_y （第2ピッチ）で離間しかつ、マークピッチ P_y がトラックピッチ P_x の関数となるように配置されている。

- 例えば、同一トラック上のy方向位置決めマークYのマークピッチ P_y は、
- 10 トラックピッチ P_x の略整数倍の大きさとする。このホログラム記録担体のトラック構造により、記録すべき隣接トラック間へ光スポットを正確に移動させることができる。本実施形態ではトラック構造にy方向の位置決め用いるy方向位置決めマークYを設けることによって正確な多重記録を達成できる。

（9）その他のホログラム記録担体構造

- 15 図20に示すように、ホログラム記録担体2は、光照射側の反対側から、基板3上に積層された、反射層4、2次元記録層5、分離層6、偏光機能層9、ホログラム記録層7、及び保護層8にて構成できる。ホログラム記録層7と2次元記録層5の間に1/4波長板やPBS膜などの偏光機能層9を形成する。偏光機能層9によって、参照光の偏光方向を選択することにより、ホログラム装置側に1
- 20 /4波長板などを設けなくとも、参照光を照射検出光路から分離して、参照光が光検出器、センサなどに入射することを防ぐことができる。

（10）その他のホログラム記録担体構造

- 図 2 1 に示すように、ホログラム記録担体 2 は、光照射側の反対側から、基板 3 上に積層された、反射層 4、分離層 6、ホログラム記録層 7、保護層 8、2 次元記録層 5 及び保護層 8 にて構成できる。このように、2 次元記録層 5 を対物レンズ側に配置することができる。この実施形態では、対物レンズには 2 焦点レンズが用いられる。この実施形態では、2 次元記録層 5 には、第 1 光ビーム F B の波長において高光透過性の材料を用いることが好ましい。

このように、サーボビーム S B を用いて様々な情報が書き込めるため、例えば、ホログラムの最終記録地点がサーボビーム S B で検出可能となり、追記が容易である。

- 10 ホログラムを記録する際にアドレス情報を書き込むことができるため、あらかじめアドレスピットを設けなくて良い。

ホログラムの内容をサムネイル化した情報を書き込めるため、サーボビーム S B を用いて内容の確認ができる。また、簡易的な読み取り装置を用いて内容の確認ができる。既存の光ディスクドライブに近い読み取り装置が利用できる。

- 15 また、上記実施形態においては、記録媒体として図 2 2 に示すようなホログラム記録担体ディスク 2 を例に説明したが、ホログラム記録担体の形状は円盤状に限定されるものではなく、他に例えば、図 2 3 に示すようなプラスチックなどからなる矩形状平行平板の光カード 2 0 a のホログラム記録担体であってもよい。
- 20 かかる光カードにおいて、トラックは基板の例えば重心に関してその上に螺旋状もしくは螺旋弧状又は同心円状に形成されもよいし、トラックが基板上に平行に複数並設されていてもよい。

さらにまた、上記実施形態においては、第 1 及び第 2 レーザ光源 L D 1、L D

2からの互いに異なる波長の第1ビームFB及びサーボビームSB（第2ビーム）を用いて、ホログラムの記録及びマークの記録並びに光ビームのサーボ制御を実行した場合を説明したが、第1及び第2レーザ光源LD1、LD2は同一波長のレーザ光を射出するものを用いてもよい。この場合、例えば、サーボビーム

- 5 SBの光強度をホログラム記録に至らないレベルに抑えてサーボ制御を実行しつつ、ホログラム記録を要する時間帯のみ第1ビームFBをオンとするか、又はその光強度を所定記録レベルに上昇させることにより、ホログラム記録層と2次元記録層の記録の制御が達成できる。

請求の範囲

1. 基板と反射層を有し、光照射により情報の記録又は再生が行われるホログラム記録担体であって、
- 5 可干渉性の参照光及び信号光の成分による光学干渉パターンを回折格子として内部に保存するホログラム記録層と、
- 前記ホログラム記録層の膜厚方向に積層されかつ、光強度に感応して物性が変化する2次元記録層と、を有することを特徴とするホログラム記録担体。
- 10 2. 前記光学干渉パターンは第1光ビームにより生成されてホログラムが記録され、前記2次元記録層が第2光ビームに感応し前記物性の変化によりマークが記録されることを特徴とする請求項1記載のホログラム記録担体。
3. 前記ホログラム記録層は、前記第2光ビームの波長に対する感度より高い前記第1光ビームの波長に対する感度を有すること、並びに、前記2次元記録層は、前記第2光ビームの波長に対する感度が前記第1光ビームの波長に対する感度より高く設定された相変化膜、色素膜又は光磁気記録膜であることを特徴とする請求項2記載のホログラム記録担体。
- 15 4. 前記2次元記録層は前記ホログラム記録層及び前記反射層間に配置されていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のホログラム記録担体。
- 20 5. 前記2次元記録層は前記ホログラム記録層の光照射面側に配置されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のホログラム記録担体。
6. 前記ホログラム記録層に記録された前記ホログラム又は前記ホログラム

の一群の終端を示す終端マークが、前記ホログラム又は前記ホログラムの一群が記録された前記ホログラム記録層の部分に積層された前記 2 次元記録層の部分に、記録されていることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載のホログラム記録担体。

5 7. 前記ホログラム記録層に記録された前記ホログラム又は前記ホログラムの一群のアドレスを示すアドレスマークが、前記ホログラム又は前記ホログラムの一群が記録された前記ホログラム記録層の部分に積層された前記 2 次元記録層の部分に、記録されていることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載のホログラム記録担体。

10 8. 前記ホログラム記録層に記録された前記ホログラム又は前記ホログラムの一群に関する情報を示す関係マークが、前記ホログラム又は前記ホログラムの一群が記録された前記ホログラム記録層の部分に積層された前記 2 次元記録層の部分に、記録されていることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載のホログラム記録担体。

15 9. 前記反射層は、対物レンズから前記ホログラム記録層及び前記 2 次元記録層を通過して合焦される前記光ビームのスポットを追従させるための各々が離れて交わることなく延在するトラックを有することを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載のホログラム記録担体。

20 10. 前記トラックは螺旋状もしくは螺旋弧状又は同心円状に形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載のホログラム記録担体。

11. 前記トラックは平行に形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載のホログラム記録担体。

- 1 2. 基板と、反射層と、可干渉性の参照光及び信号光の成分による光学干渉パターンを回折格子として内部に保存するホログラム記録層と、前記ホログラム記録層の膜厚方向に積層されかつ、光強度に感応して物性が変化する 2 次元記録層と、を有し、光照射により回折格子の情報の記録又は再生が行われるホログラム記録担体のホログラム装置であって、

光ビームを前記 2 次元記録層に集光してその戻り光を検出することにより、前記ホログラム記録担体の動きに前記光ビームを追従させるサーボ制御を行うとともに、前記光ビームによって前記 2 次元記録層においてマークを記録又は再生することを特徴とするホログラム装置。

- 10 1 3. 第 1 及び第 2 光源と、前記ホログラム記録層及び前記 2 次元記録層に記録すべきデータを前記第 1 及び第 2 光源へそれぞれ供給する第 1 及び第 2 駆動回路と、前記第 1 及び第 2 光源からの前記光ビームを略共軸に前記ホログラム記録担体へ照射しかつ前記ホログラム記録担体から戻る光を対応する検出部に供給する対物レンズを含む光学系と、を備え、前記光学干渉パターンは第 1 光源
15 からの光ビームにより生成されてホログラムが記録され、前記 2 次元記録層が第 2 光源からの光ビームに感応し前記物性の変化によりマークが記録されることを特徴とする請求項 1 2 記載のホログラム装置。

- 1 4. 前記光学系は、前記第 1 光源からの光ビームを参照光として記録情報に応じて空間的に変調することにより信号光を生成する空間光変調器を含み、前
20 記参照光及び信号光を略共軸に合流させる光学系を有することを特徴とする請求項 1 3 記載のホログラム装置。

- 1 5. 前記ホログラム記録層に記録すべき前記ホログラム又は前記ホログラ

ムの一群の終端を示す終端マークを、前記マークとして、前記ホログラム又は前記ホログラムの一群が記録された前記ホログラム記録層の部分に積層された前記 2 次元記録層の部分に、記録することを特徴とする請求項 1 2 ～ 1 4 のいずれかに記載のホログラム装置。

5 1 6. 前記ホログラム記録層に記録すべき前記ホログラム又は前記ホログラムの一群のアドレスを示すアドレスマークを、前記マークとして、前記ホログラム又は前記ホログラムの一群が記録された前記ホログラム記録層の部分に積層された前記 2 次元記録層の部分に、記録することを特徴とする請求項 1 2 ～ 1 4 のいずれかに記載のホログラム装置。

10 1 7. 前記ホログラム記録層に記録すべき前記ホログラム又は前記ホログラムの一群に関する情報を示す関係マークを、前記マークとして、前記ホログラム又は前記ホログラムの一群が記録された前記ホログラム記録層の部分に積層された前記 2 次元記録層の部分に、記録することを特徴とする請求項 1 2 ～ 1 4 のいずれかに記載のホログラム装置。

15 1 8. 基板と、反射層と、可干渉性の参照光及び信号光の成分による光学干渉パターンを回折格子として内部に保存するホログラム記録層と、前記ホログラム記録層の膜厚方向に積層されかつ、光強度に感応して物性が変化する 2 次元記録層と、を有し、光照射により情報の記録が行われるホログラム記録担体の記録方法であって、

20 光ビームを前記 2 次元記録層に集光してその戻り光を検出することにより、前記ホログラム記録担体の動きに前記光ビームを追従させるサーボ制御を行うとともに、前記光ビームによってマークを前記 2 次元記録層に記録することを特徴

とする記録方法。

19. 前記光ビームは前記ホログラム記録担体へ略共軸に照射される1及び第2光ビームであり、前記光学干渉パターンは第1光ビームにより生成され、前記2次元記録層は第2光ビームに感応することを特徴とする請求項18記載の

5 記録方法。

20. 前記第1光ビームは、第1光源からの参照光を記録情報に応じて空間的に変調する空間光変調器により信号光を生成し、前記参照光及び信号光を略共軸に合流させて生成されることを特徴とする請求項19記載の記録方法。

21. 前記ホログラム記録層に記録すべき前記ホログラム又は前記ホログラムの一群の終端を示す終端マークを、前記マークとして、前記ホログラム又は前記ホログラムの一群が記録された前記ホログラム記録層の部分に積層された前記2次元記録層の部分に、記録することを特徴とする請求項18～20のいずれかに記載の記録方法。

22. 前記ホログラム記録層に記録すべき前記ホログラム又は前記ホログラムの一群のアドレスを示すアドレスマークを、前記マークとして、前記ホログラム又は前記ホログラムの一群が記録された前記ホログラム記録層の部分に積層された前記2次元記録層の部分に、記録することを特徴とする請求項18～20のいずれかに記載の記録方法。

23. 前記ホログラム記録層に記録すべき前記ホログラム又は前記ホログラムの一群に関する情報を示す関係マークを、前記マークとして、前記ホログラム又は前記ホログラムの一群が記録された前記ホログラム記録層の部分に積層された前記2次元記録層の部分に、記録することを特徴とする請求項18～20

のいずれかに記載の記録方法。

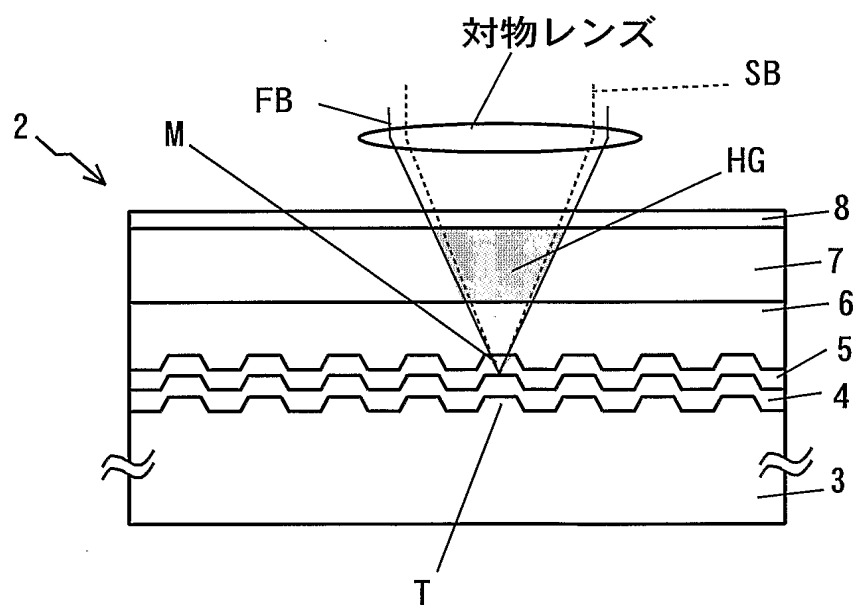
24. 基板と、反射層と、可干渉性の参照光及び信号光の成分による光学干渉パターンを回折格子として内部に保存するホログラム記録層と、前記ホログラム記録層の膜厚方向に積層されかつ、光強度に感応して物性が変化する2次元記録層と、を有し、光照射によりマークが前記2次元記録層に記録されているホログラム記録担体の再生方法であって、
- 5

- 光ビームを前記2次元記録層に集光してその戻り光を検出することにより、前記ホログラム記録担体の動きに前記光ビームを追従させるサーボ制御を行うとともに、前記光ビームによって前記2次元記録層の前記マークから情報を再生すること
- 10
- ることを特徴とする再生方法。

25. 前記光ビームは、前記ホログラム記録担体へ略共軸に照射される1及び第2光ビームであり、前記光学干渉パターンからの情報は第1光ビームにより再生され、前記2次元記録層は第2光ビームに感応し前記2次元記録層からの情報は第2光ビームより再生されることを特徴とする請求項24記載の再生方法。

1/15

図 1



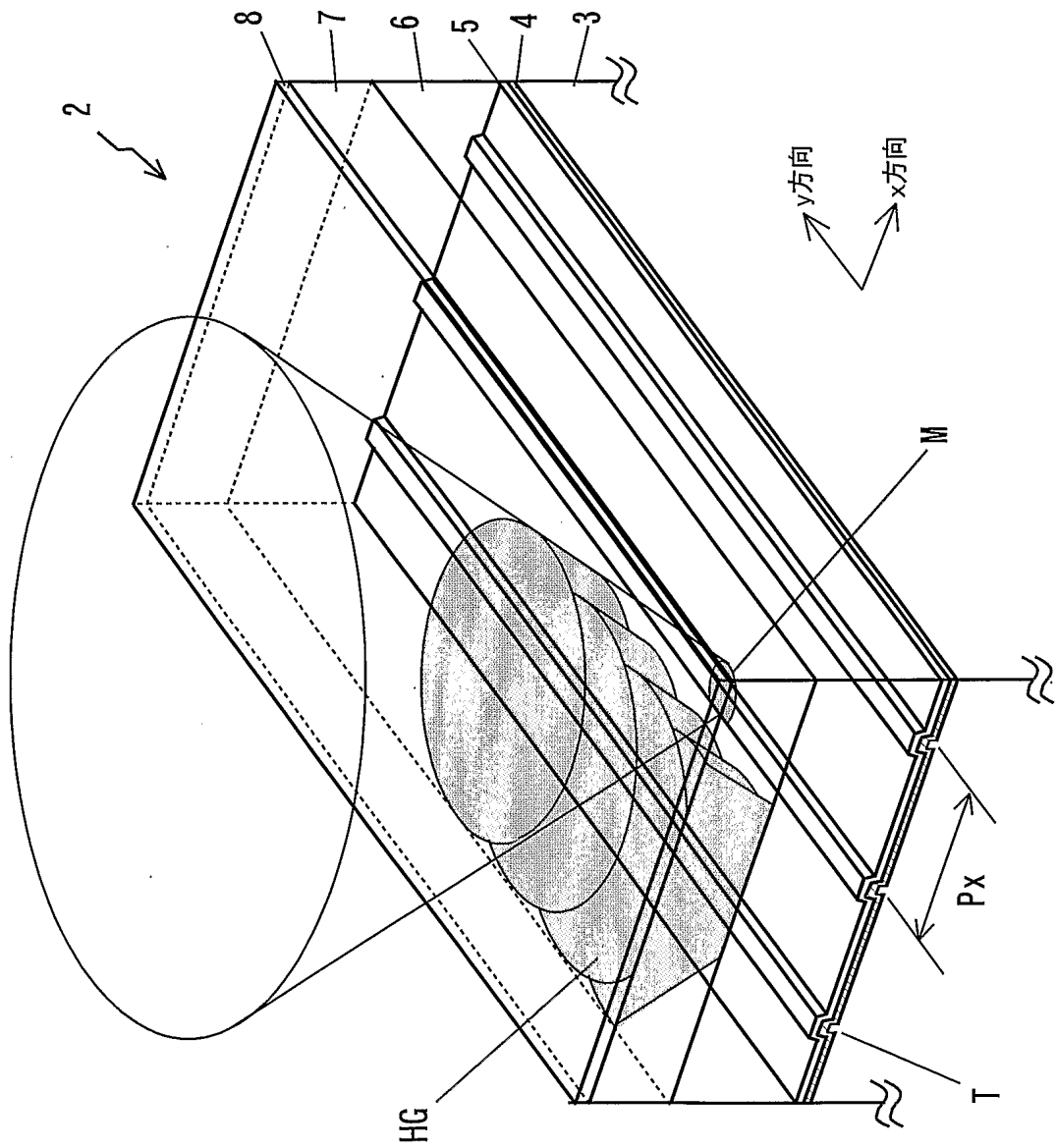
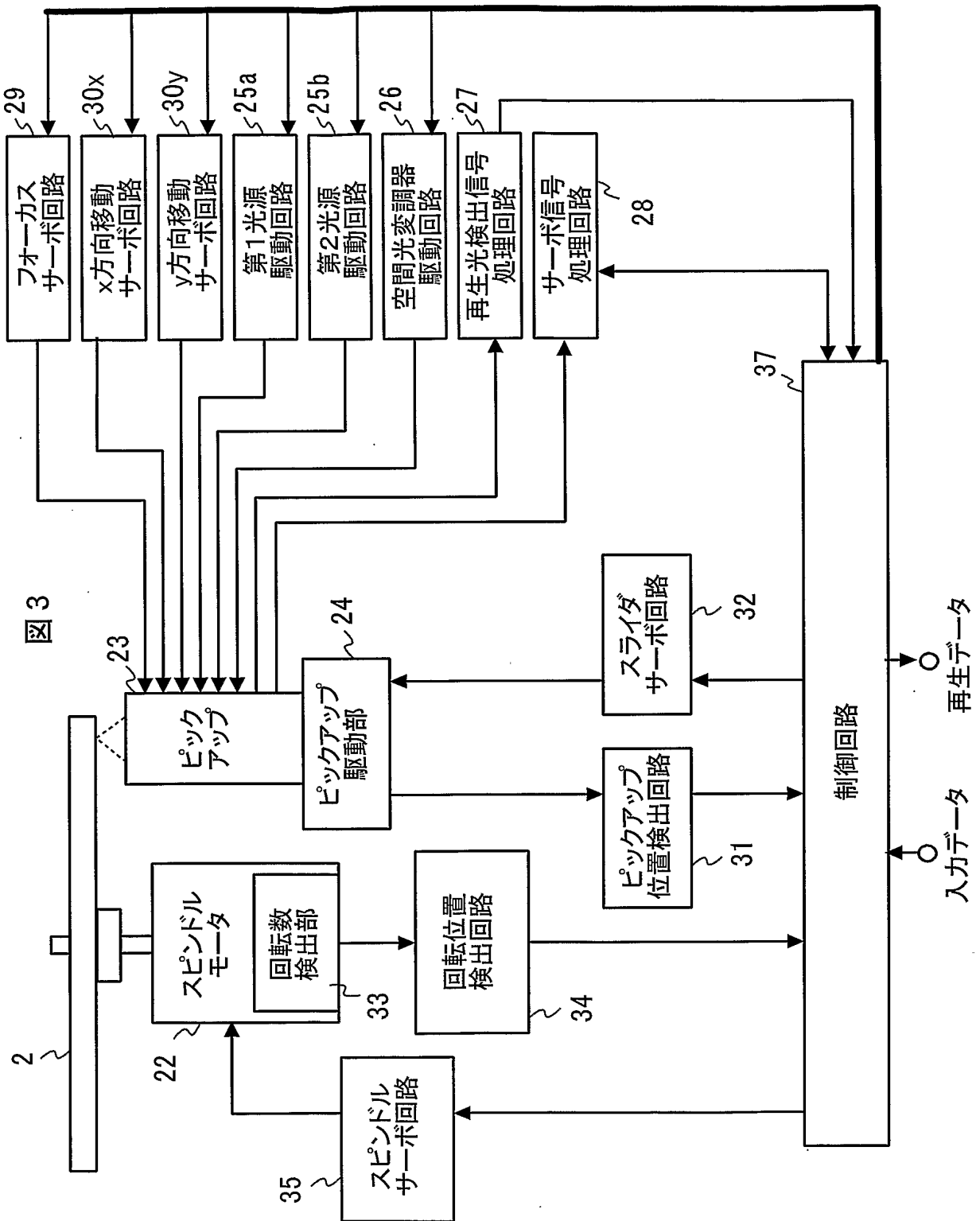


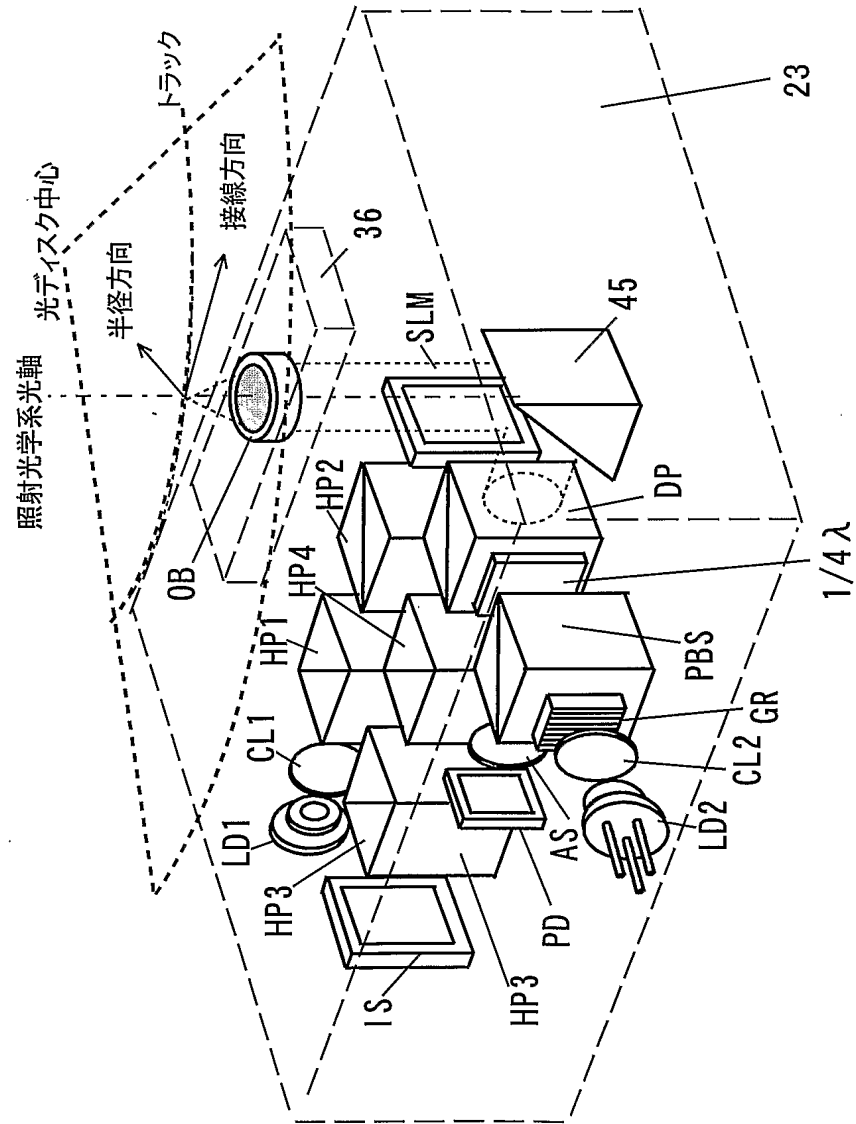
図 2

3/15



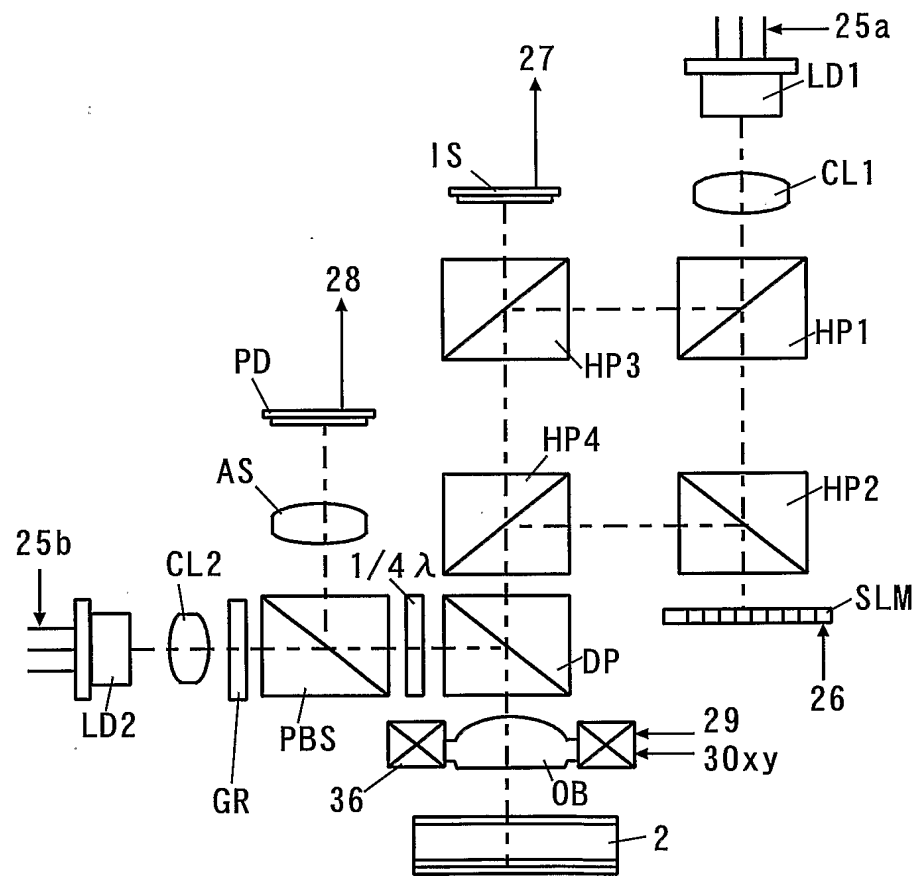
4/15

図 4



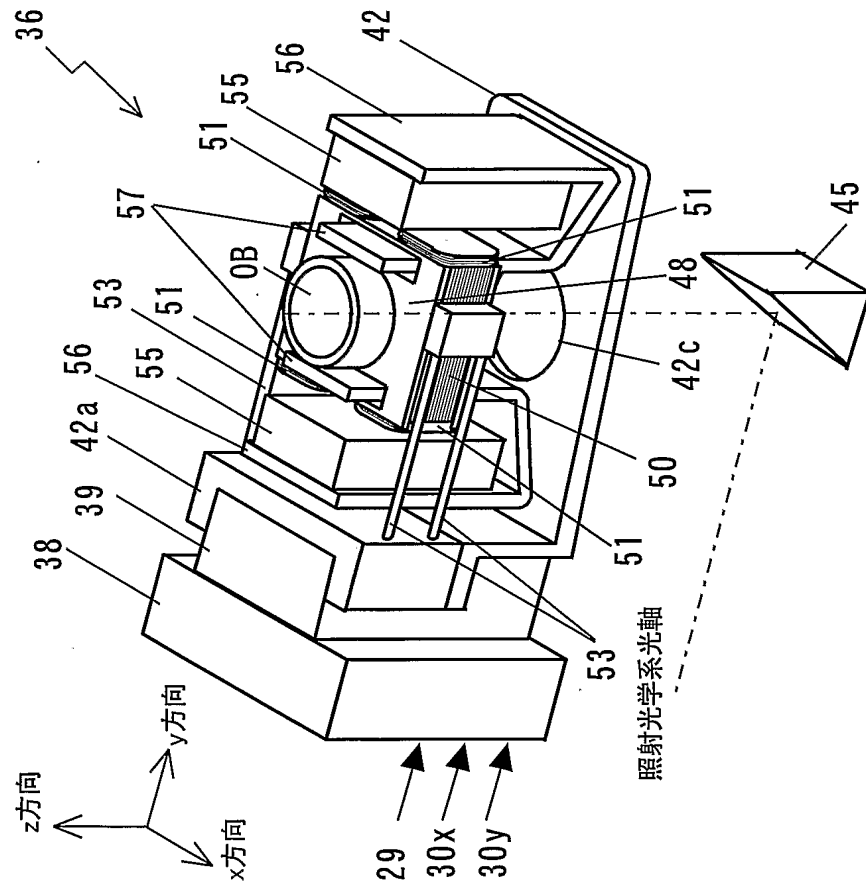
5/15

図 5



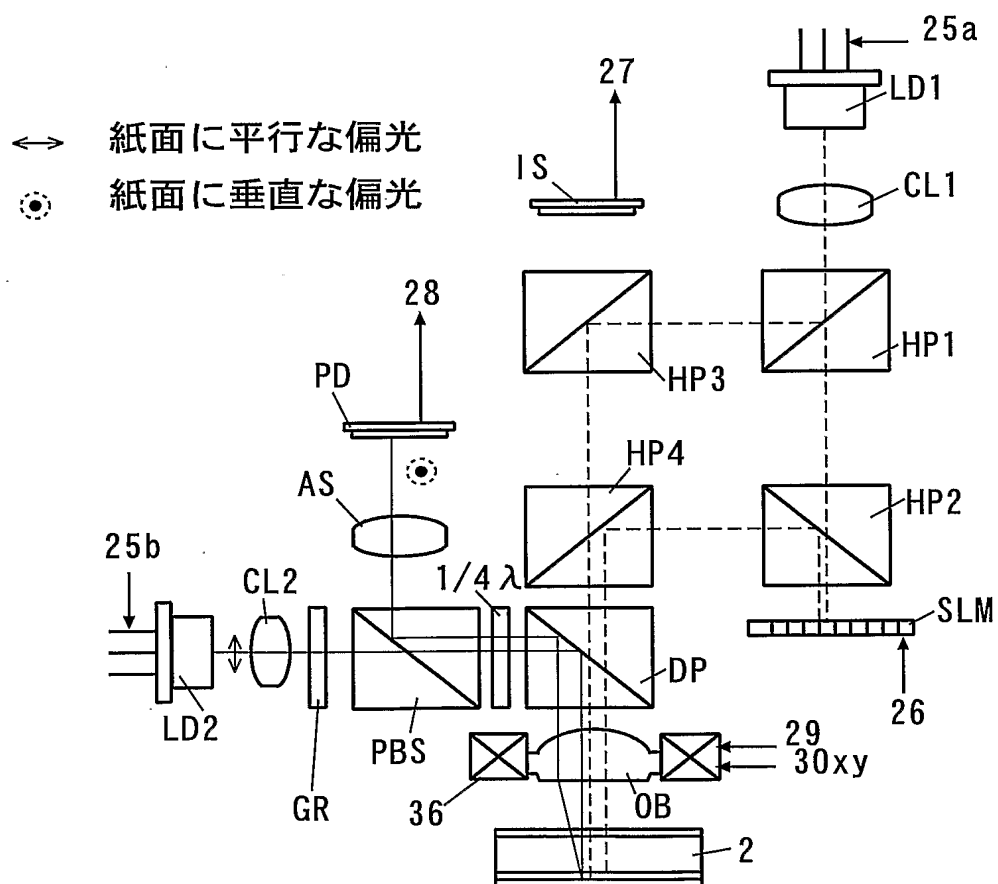
6/15

图 6



7/15

図 7



8/15

図 8

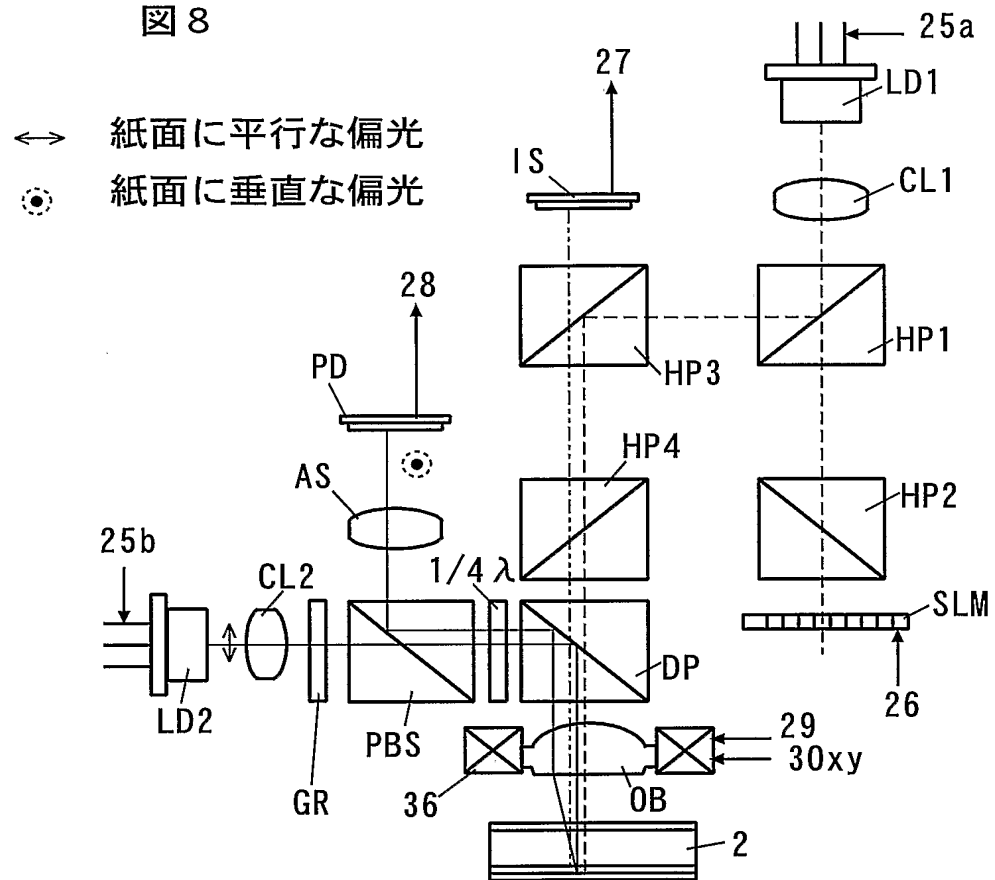
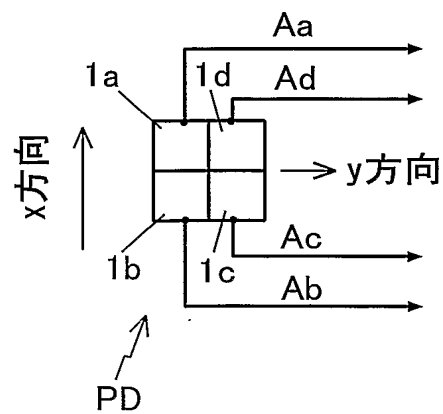


図 9



9/15

図 1 0

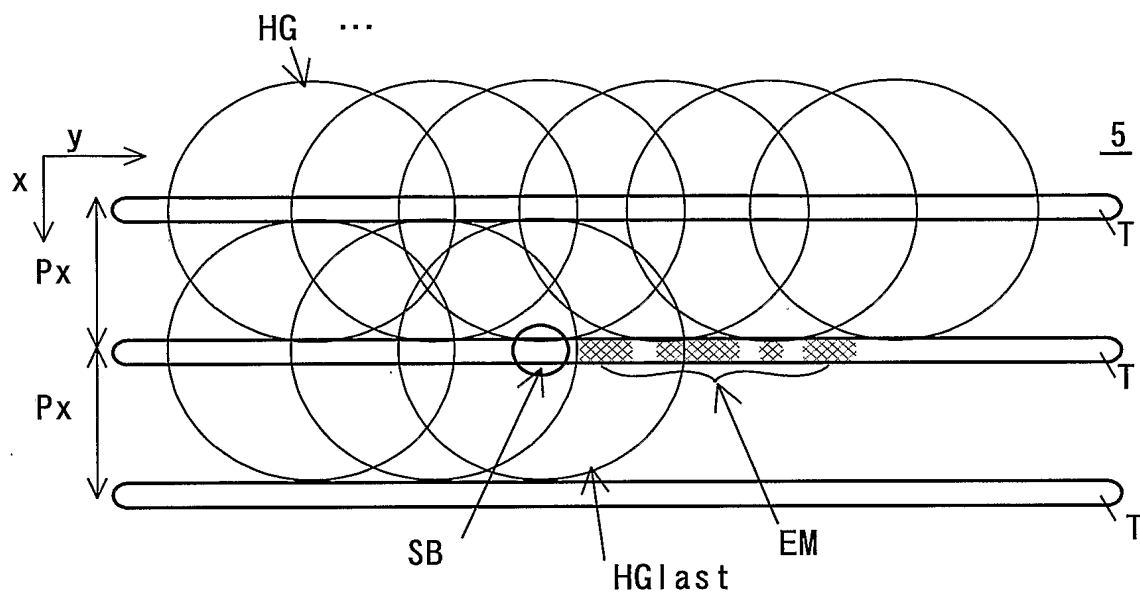
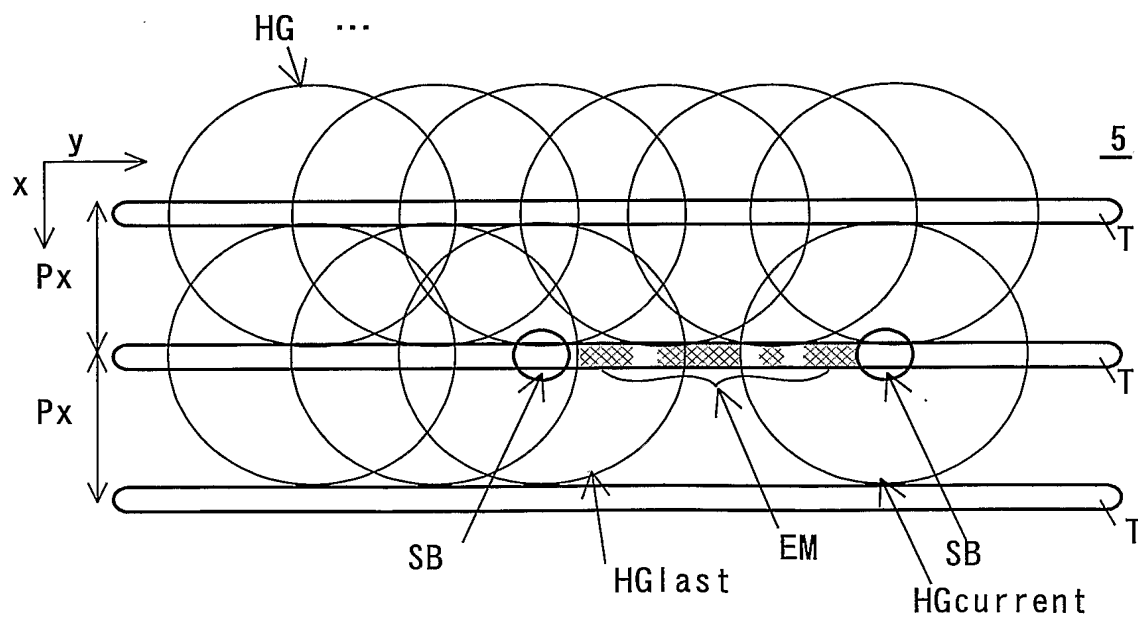


図 1 1



10/15

図 1 2

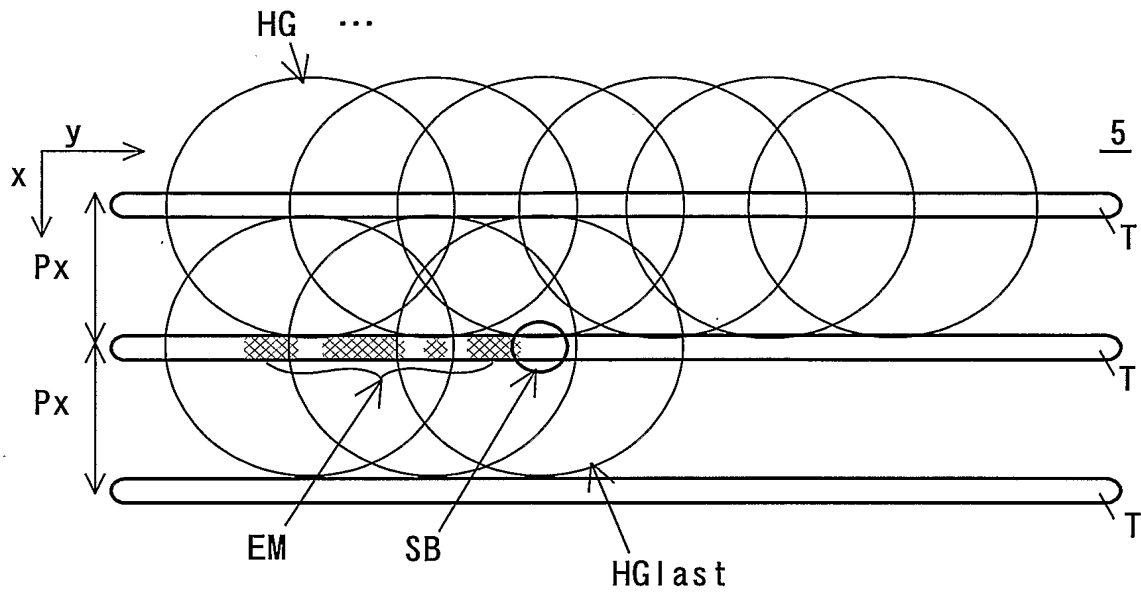


図 1 3

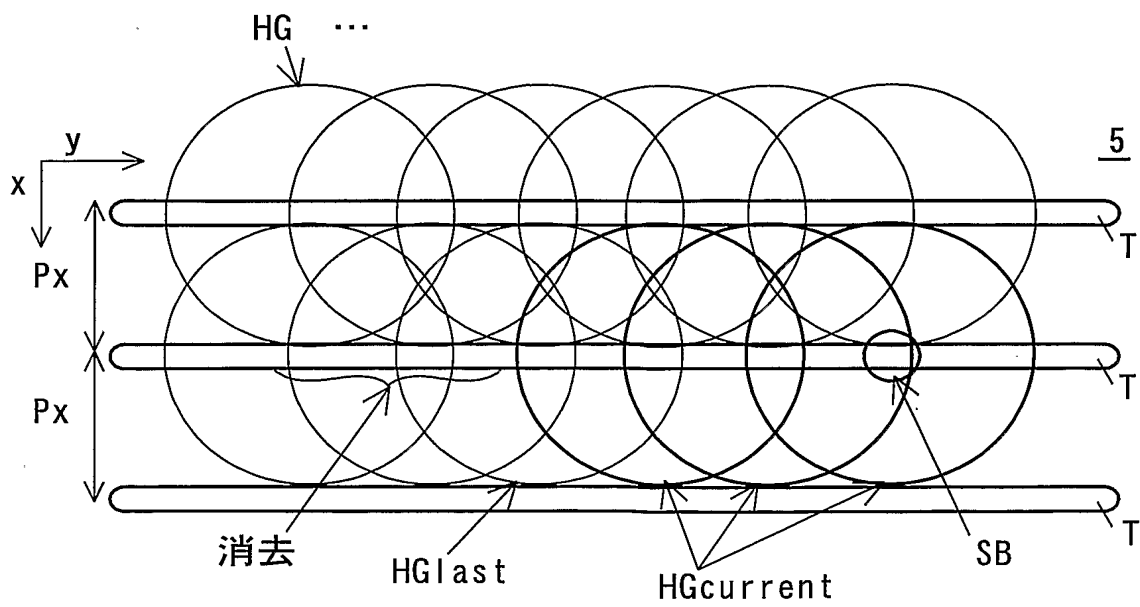


図 1 4

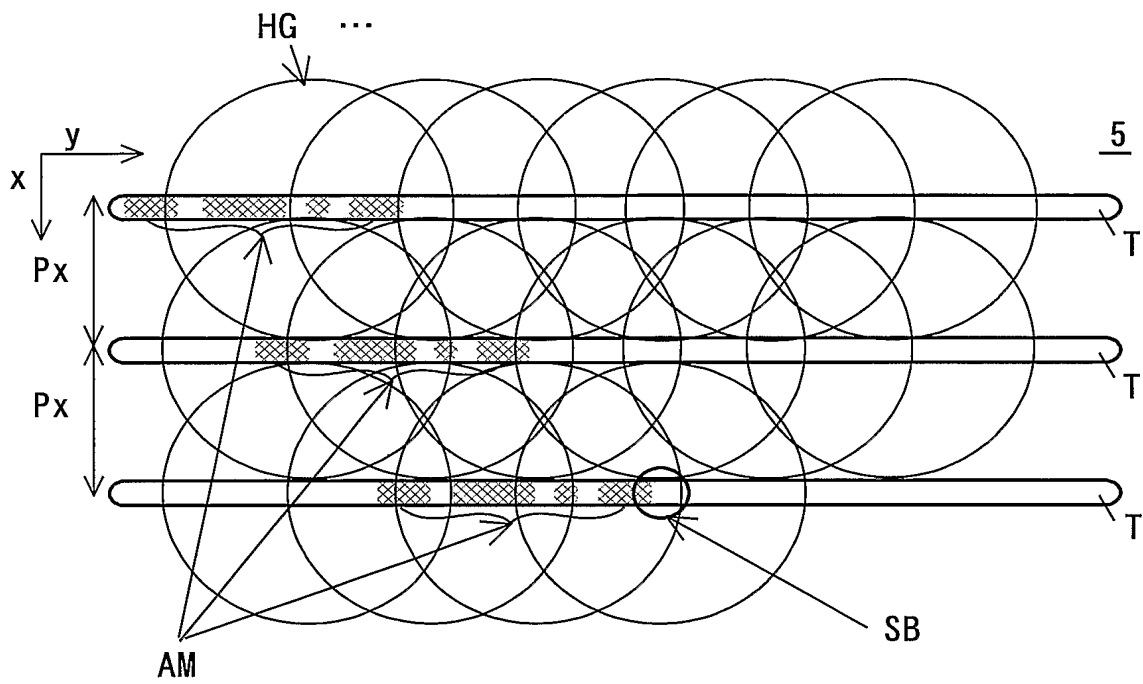


図 1 5

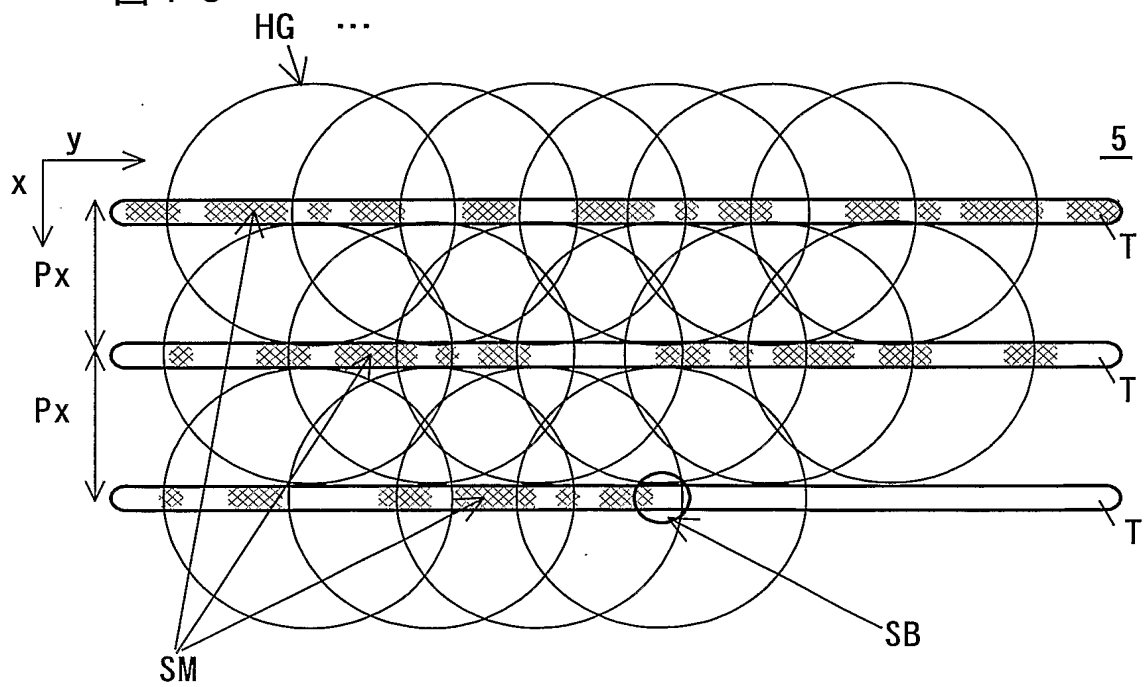


図 1 6

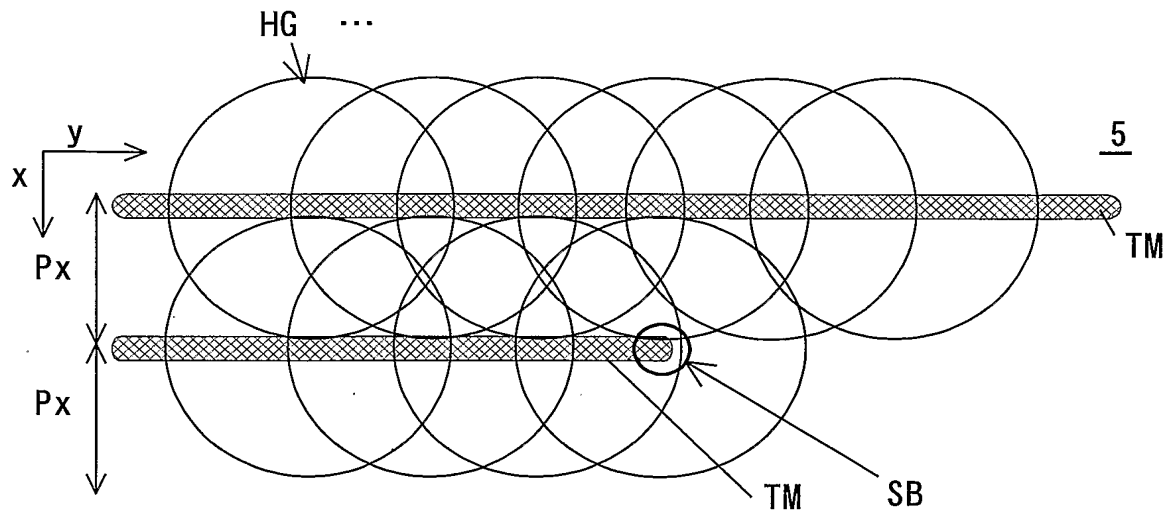
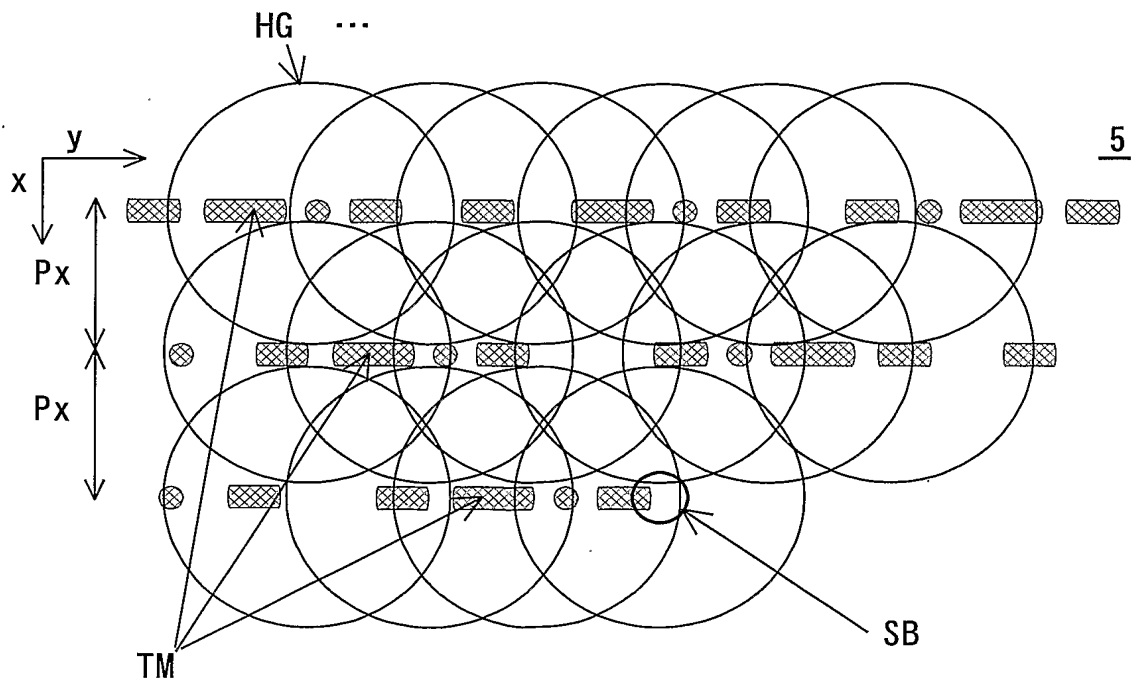


図 1 7



13/15

図 1 8

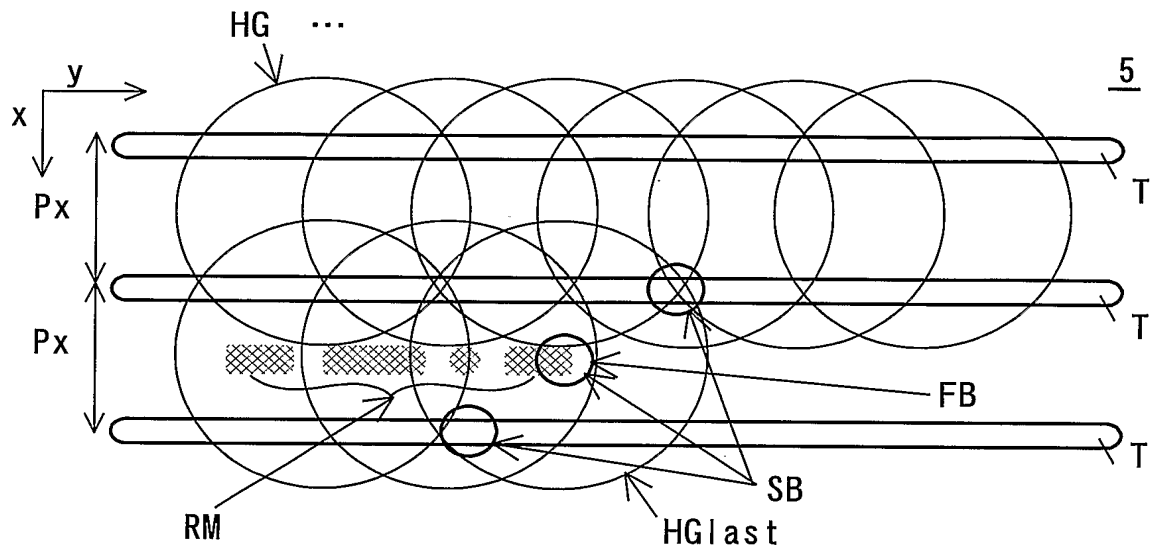
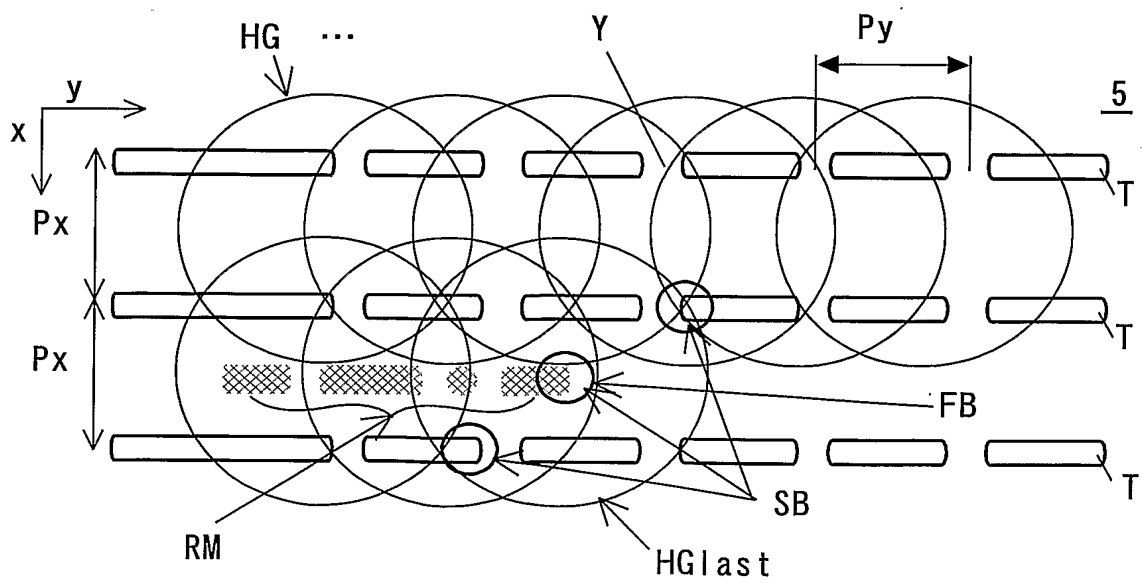


図 1 9



14/15

図 2 0

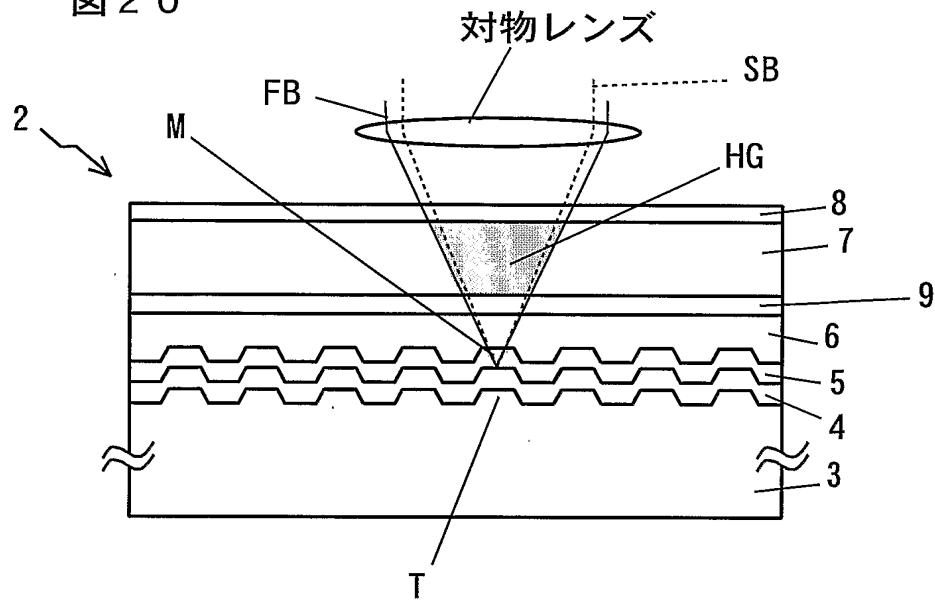
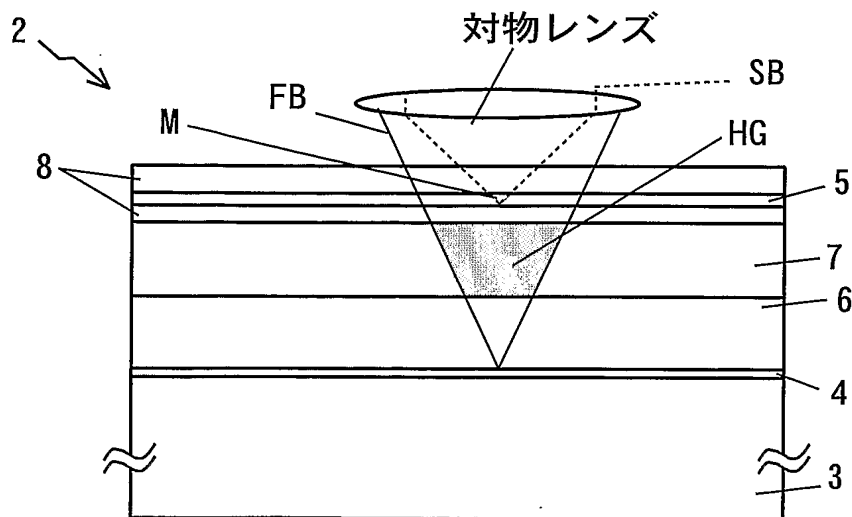


図 2 1



15/15

図 2 2

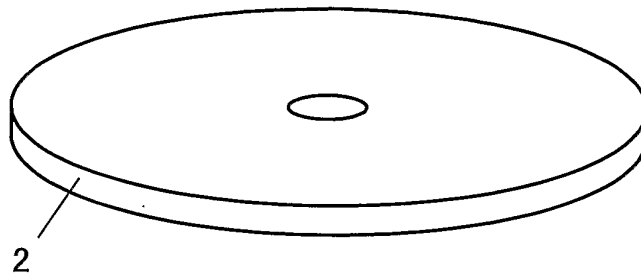
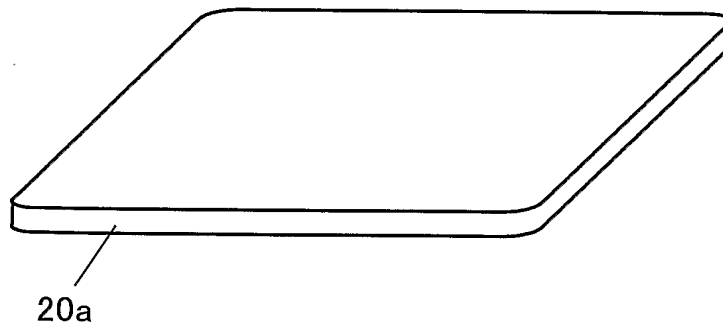


図 2 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005065

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ G11B7/0065, 7/135, 7/24, G03H1/02, 1/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ G11B7/0065, 7/135, 7/24, G03H1/02, 1/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 61-176968 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 08 August, 1986 (08.08.86), Full text; Fig. 1 Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-3, 5, 8 4, 6-7, 9-25
P, X	JP 2004-265472 A (Optware Corp.), 24 September, 2004 (24.09.04), Full text; Figs. 1 to 6	1-4, 7-12, 16-18, 22-24
P, A	Full text; Figs. 1 to 6 & WO 2004/070714 A1	5-6, 13-15, 19-21, 25



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 July, 2005 (05.07.05)

Date of mailing of the international search report

19 July, 2005 (19.07.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B 7/0065, 7/135, 7/24, G03H 1/02, 1/26

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B 7/0065, 7/135, 7/24, G03H 1/02, 1/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 61-176968 A (大日本印刷株式会社) 1986.08.08 全文, 第1図	1-3, 5, 8
A	全文, 第1図 (ファミリーなし)	4, 6-7, 9-25

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.07.2005

国際調査報告の発送日

19.7.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

五貫 昭一

5 D

9368

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, X	JP 2004-265472 A (株式会社オプトウエア) 2004.09.24 全文, 図1-6	1-4, 7-12, 16-18, 22-24
P, A	全文, 図1-6 & WO 2004/070714 A1	5-6, 13-15, 19-21, 25